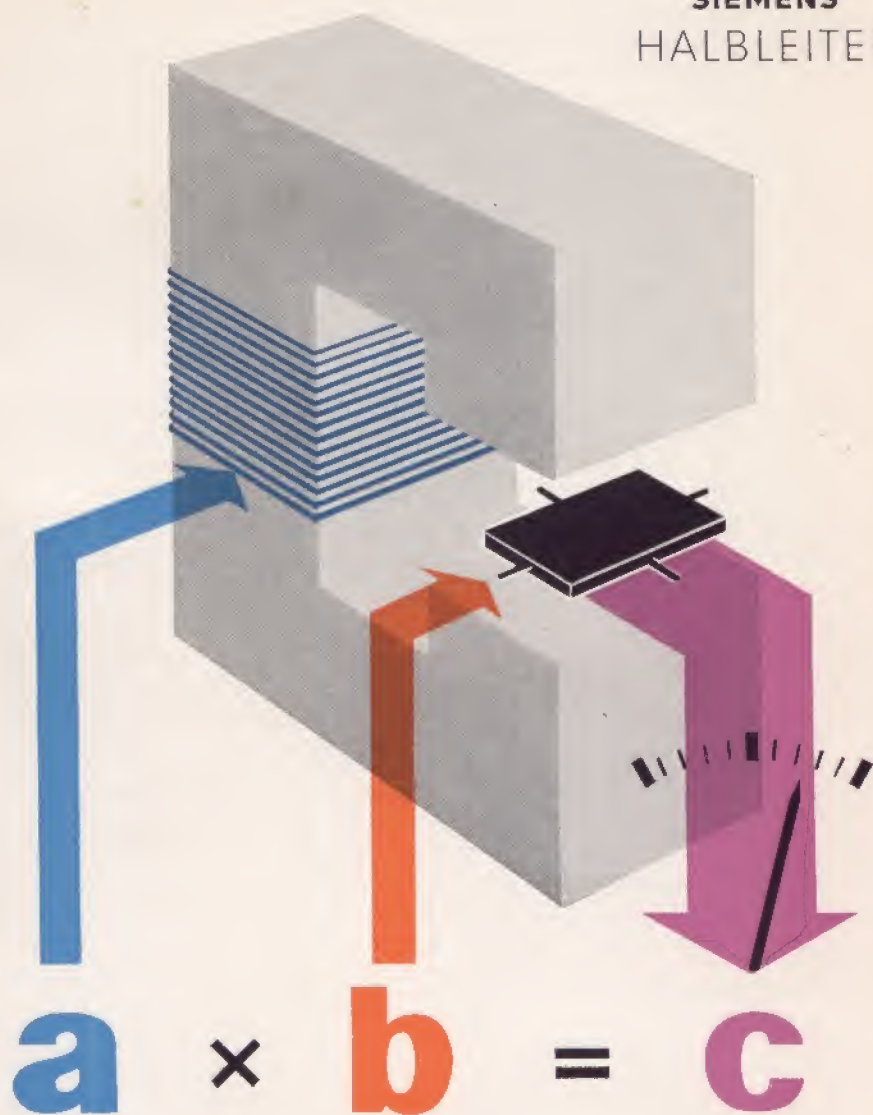




SIEMENS

HALBLEITER



HALLGENERATOREN

Inhaltsverzeichnis

Erläuterungen

| | |
|---|----|
| Grundsätzliches | 3 |
| Aufbau der Hallgeneratoren | 4 |
| Begriffe: | |
| Steuerstrom | 4 |
| Steuerfeld | 5 |
| Leerlaufhallspannung | 5 |
| Abschlußwiderstand | 5 |
| Fehler und Empfindlichkeit | 6 |
| Steuserseitiger Innenwiderstand | 6 |
| Hallseitiger Innenwiderstand | 7 |
| Nullkomponenten | 7 |
| Temperaturabhängigkeit | 8 |
| Maximal zulässiger Steuerstrom | 8 |
| Wärmewiderstand | 8 |
| Oberflächentemperatur | 9 |
| Anwendung | 9 |
| Verzeichnis der verwendeten Symbole | 10 |
| Ersatzschaltung des Hallgenerators | 10 |
| Typentabelle | 28 |
| Schrifttum | 30 |

Grundsätzliches

Hallgeneratoren sind Bauelemente der Elektrotechnik, die auf der technischen Ausnutzung des Halleffektes beruhen. Als Halleffekt wird folgende Erscheinung (Bild 1) bezeichnet:

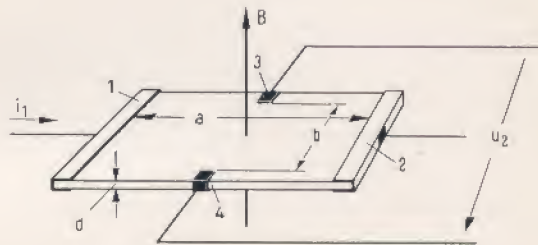


Bild 1
Prinzipieller Aufbau
eines Hallgenerators

Ein langgestrecktes Plättchen aus geeignetem Material von der Dicke d wird in der Längsrichtung von einem Strom i_1 (Steuerstrom) durchflossen und senkrecht zur Fläche von einem Magnetfeld B (Steuerfeld) durchsetzt. Bei gleichzeitiger Einwirkung dieser beiden Steuergrößen entsteht zwischen den Punkten 3 und 4 eine Potentialdifferenz (Leerlaufhallspannung u_{20}), deren Größe gegeben ist durch

$$u_{20} = \frac{R_h}{d} \cdot i_1 \cdot B \quad (1)$$

R_h ist eine Materialkonstante (Hallkonstante).

An einen für die technische Ausnutzung des Halleffektes geeigneten Werkstoff müssen die folgenden drei Bedingungen gestellt werden:

1. Die Hallkonstante des verwendeten Materials muß sehr groß sein. (Geringe Trägerkonzentration, daher Halbleiter.)
2. Um dem Element Leistung entnehmen zu können, muß der spezifische Widerstand des Materials hinreichend niedrig sein. (Hohe Trägerbeweglichkeit).
3. Hallkonstante und spezifischer Widerstand müssen weitgehend temperaturunabhängig sein.

Die Forderungen 1 und 2 werden von den durch im Forschungslaboratorium der Siemens-Schuckertwerke A.G. (H. Welker und Mitarbeiter) entwickelten Verbindungshalbleitern aus Elementen der III. und V. Gruppe des periodischen Systems erfüllt. Unter der Vielzahl dieser Halbleiter genügen z. B. Indiumarsenid und Indiumarsenidphosphid auch der Bedingung 3.

Formel (1) zeigt das für die Anwendung wesentlichste Merkmal des Halleffektes, nämlich die Darstellung des Produktes zweier elektrischer Größen (Strom und magnetische Induktion) wieder als elektrische Größe.

Aufbau der Hallgeneratoren

Das Plättchen mit seinen metallisch leitenden Elektroden und den Zuführungsdrähten wird „elektrisches System“ des Hallgenerators genannt. Die Elektroden 1 und 2 sind für die Zuführung des Steuerstromes, die Elektroden 3 und 4 zur Abnahme der Hallspannung ausgebildet. Die wirksame Fläche des Hallgenerators wird gebildet aus der Länge a und der Breite b (siehe Bild 1).

Die Dicke des Halbleiterplättchens beträgt normalerweise 0,1 mm oder weniger. Zum Schutze gegen mechanische Beanspruchungen ist das elektrische System von einem Mantel umgeben. Die meisten Anwendungen erfordern eine möglichst geringe Zungendicke D des Hallgenerators. Es wurde daher ein Kompromiß zwischen mechanischer Festigkeit und optimaler Einsatzmöglichkeit geschlossen. Dies ist durch entsprechend vorsichtige Handhabung des Bauelementes zu berücksichtigen.

Der Mantel besteht normalerweise aus Sinterkeramik und Gießharz. Stört bei der Anordnung solcher Elemente in einem magnetischen Kreis der unvermeidliche Luftspalt, so stehen für solche Anwendungen Hallgeneratoren mit einem ferromagnetischen Mantelmaterial zur Verfügung. Damit kann erreicht werden, daß der effektive Luftspalt annähernd gleich der Schichtdicke des Halbleiterplättchens wird.

Erläuterung der in den Datenblättern aufgeführten Begriffe:

Die in den Datenblättern angegebenen Kenndaten und Nennwerte sind auf eine Umgebungstemperatur von $+25^{\circ}\text{C}$ bezogen.

Nennwert des Steuerstromes i_{1n} : Der Nennsteuerstrom ist so festgelegt, daß beim Betrieb des Hallgenerators in ruhender Luft die Halbleiterschicht eine Übertemperatur von ca. 20°C annimmt. Die bei dieser Temperaturerhöhung sich ergebende Änderung der Hallkonstanten und damit der Leerlaufhallspannung ist aus Bild 2 für die Halbleitermaterialien Indiumarsenidphosphid, Indiumarsenid und Indiumantimonid zu ersehen.

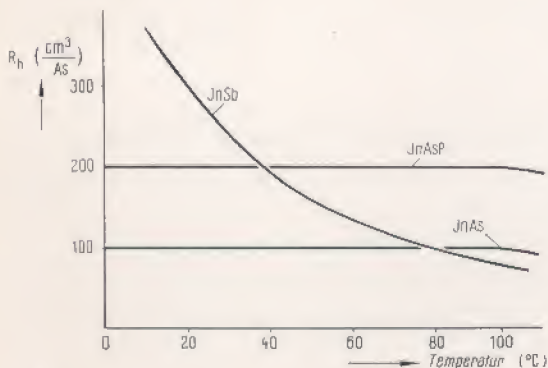


Bild 2
Temperaturabhängigkeit
der Hallkonstanten
für verschiedene
Halbleitermaterialien

Für Indiumarsenid bleibt der Fehler, der sich durch die Temperaturänderung im Verlauf der Aussteuerung von Steuerstrom Null bis Steuerstromnennwert ergibt, kleiner als 1%.

Nennwert des Steuerfeldes B_n : Um quantitative Aussagen über die Proportionalität zwischen Hallspannung und Steuerfeld machen zu können, muß der Steuerfeldbereich abgegrenzt werden. Der Steuerfeldbereich, auf den sich sämtliche Linearisierungsangaben beziehen, erstreckt sich von $B = 0$ bis $B = B_n$. Durch Überschreiten des Nennwertes B_n wird der Hallgenerator nicht gefährdet. Bei Hallgeneratoren mit ferromagnetischem Mantel liegt der Nennwert des Steuerfeldes unterhalb des Sättigungsknickes des Mantelmaterials.

Leerlaufhallspannung bei Nennwerten, u_{2on} , und Leerlaufempfindlichkeit K_0

Die Leerlaufhallspannung bei Nennwerten, u_{2on} , ist die Hallspannung, die der unbelastete Hallgenerator beim Steuerstrom i_{1n} und beim Steuerfeld B_n erzeugt. Die Steilheit der im u_2 / i_1 - B -Kennlinienfeld durch den Ursprung und durch den Punkt u_{2on} gehende Gerade wird als Leerlaufempfindlichkeit K_0 definiert.

Abschlußwiderstand für lineare Anpassung im Steuerfeldbereich $B = 0$ bis $B = B_n$

Bild 3 zeigt die Abhängigkeit der Hallspannung vom Steuerfeld B für verschiedene Abschlußwiderstände R_3 eines Hallgenerators der Type FA 24. In Ordinateenrichtung ist die auf die Steuerstromeinheit bezogene Hallspannung aufgetragen. Wie man sieht, wird die beste Linearität zwischen der auf die Steuerstromeinheit bezogenen Hallspannung und dem Steuerfeld nur für einen bestimmten Abschlußwiderstand R_{3lin} erreicht.

Dieser Abschlußwiderstand R_{3lin} ist im Datenblatt angegeben.

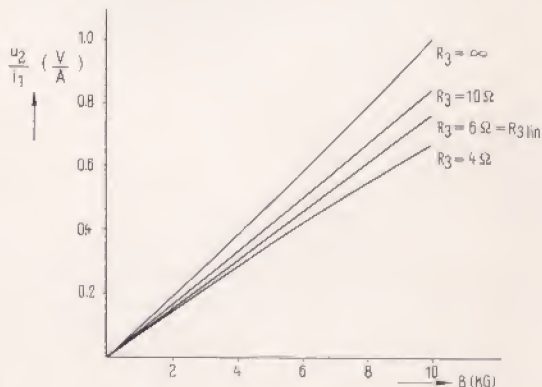


Bild 3
Normierte Hallspannung
in Abhängigkeit des Steuerfeldes mit verschiedenen Lastwiderständen als Parameter

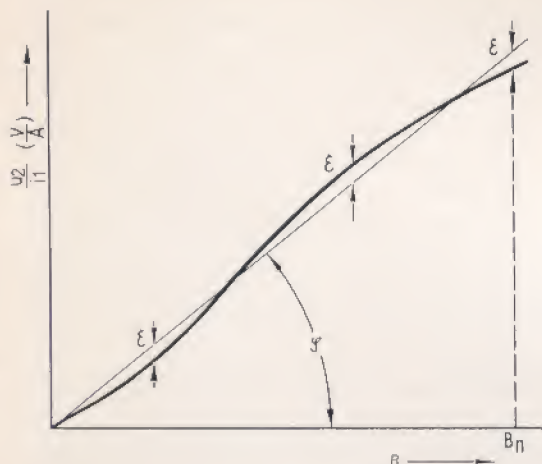


Bild 4
Ideale Kennlinie des Hallgenerators
und Definition des Linearisierungs-
fehlers

Fehler und Empfindlichkeit bei linearer Anpassung:

Der Zusammenhang zwischen Hallspannung und Steuerfeld ist auch im Fall der linearen Anpassung, d. h. bei Abschluß des Hallgenerators mit dem Widerstand R_{3lin} nicht ideal.

Zur Definition des Linearitätsfehlers wird im Steuerfeldbereich von $B=0$ bis $B=B_n$ eine Gerade so durch die Hallspannungskurve hindurchgelegt, daß die maximalen Abweichungen oberhalb und unterhalb der Geraden gleich groß sind (Bild 4).

Der Anstieg dieser Geraden wird als mittlere Empfindlichkeit K_{lin} bei linearer Anpassung bezeichnet. Der in der Meßtechnik üblichen Fehlerdefinition entsprechend, wird die maximale Abweichung der auf die Steuerstromeinheit bezogenen Hallspannung von der Geraden mit dem Anstieg K_{lin} auf den Meßbereichsendwert bezogen und als Linearisierungsfehler

$$F_{lin} = \frac{\epsilon}{K_{lin} \cdot B_n} \text{ definiert, (2)}$$

wobei $K_{lin} = t_{g\varphi}$ ist.

Steuerseitiger Innenwiderstand R_1

Der steuerseitige Innenwiderstand ist der bei offenem Hallkreis gemessene Widerstand zwischen den Steuerstromzuführungen. Dieser Widerstand ist magnetfeldabhängig. Im Datenblatt ist der Widerstand R_{10} beim Steuerfeld $B=0$ und als Kurve der Verlauf des auf R_{10} bezogenen steuerseitigen Widerstandes in Abhängigkeit vom Steuerfeld B angegeben.

Auf die Veränderung des steuerseitigen Innenwiderstandes mit dem Magnetfeld ist bei der Anwendung von Hallgeneratoren zu achten.

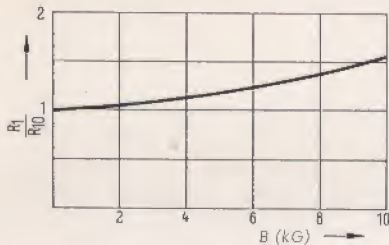


Bild 5

Steuerseitiger Innenwiderstand in Abhängigkeit vom Steuerfeld B für einen Hallgenerator FA 24

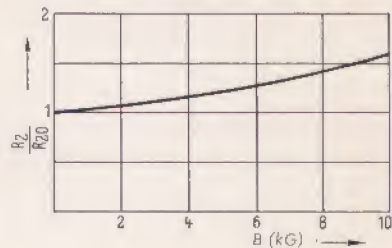


Bild 6

Hallseitiger Innenwiderstand in Abhängigkeit vom Steuerfeld B für einen Hallgenerator FA 24

Hallseitiger Innenwiderstand R_2

Als hallseitiger Innenwiderstand R_2 wird der bei offenem Steuerkreis zwischen den Hallzuführungen gemessene Widerstand bezeichnet. Dieser Innenwiderstand ist ebenfalls vom Steuerfeld B abhängig. Im Datenblatt ist der Widerstandswert R_{20} beim Steuerfeld $B=0$ und als Kurve der Verlauf des auf R_{20} bezogenen hallseitigen Widerstandes in Abhängigkeit vom Steuerfeld B angegeben (Bild 6).

Ohmsche Nullkomponente r_o

Aus fertigungstechnischen Gründen ist der Hallspannung im allgemeinen noch ein kleiner ohmscher Spannungsanteil überlagert. Beim Steuerfeld $B=0$ steht daher an den Hallelektroden eine Spannung

$$U_{r0} = r_o \cdot i_1 \quad (3)$$

an. Den auf die Steuerstromeinheit bezogenen Wert dieser Spannung, also r_o , bezeichnet man als die ohmsche Nullkomponente. Diese ohmsche Nullspannung kann durch äußere Beschaltung nach Schaltbild (Bild 7) kompensiert werden.

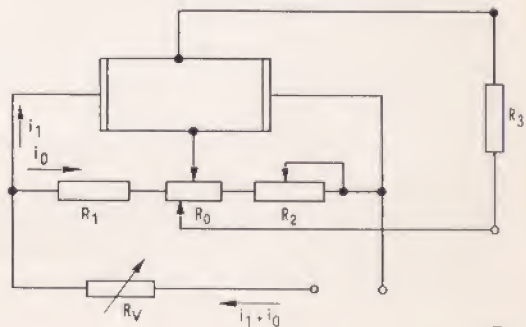
Bild 7

Kompensation der ohmschen Nullspannung durch äußere Beschaltung

R_1 etwa 800 Ω

R_2 etwa 1000 Ω

R_o etwa 1 Ω



Induktive Nullkomponente A

Die Zuführungsdrähte zu den Hallelektroden bilden eine Schleife, deren Fläche A selbst bei sorgfältigster Anordnung der Drähte niemals ganz auf Null gebracht werden kann.

Bei zeitlich veränderlichen Magnetfeldern entsteht deshalb bereits beim Steuerstrom $i_1 = 0$ eine Induktionsspannung u_{i0} zwischen den Hallspannungsanschlüssen,

$$u_{i0} = A \cdot \frac{dB}{dt} \quad (4)$$

Die Größe A heißt induktive Nullkomponente und wird in cm^2 angegeben. Die Induktionsspannung u_{i0} ist nach Formel (4) außer von A abhängig von der zeitlichen Änderung des Steuerfeldes, also von der Frequenz und der Amplitude des Steuerfeldes; für ein Nennsteuerfeld $B_n = 10 \text{ kG}$ und eine Frequenz von 50 Hz erreicht u_{i0} z. B. bei einer FA 24 einen Wert von ca. 500 μV . ($A = 0,04 \text{ cm}^2$).

Temperaturabhängigkeit

Die Temperaturabhängigkeit eines Hallgenerators hat zwei Ursachen, nämlich die Temperaturabhängigkeit der Hallkonstante, d. h. der Leerlaufhallspannung, mit dem Temperaturkoeffizienten β und die Temperaturabhängigkeit des spezifischen Widerstandes, d. h. des hallseitigen Innenwiderstandes mit dem Temperaturkoeffizienten α .

Die mittleren Temperaturkoeffizienten α und β sind in den Datenblättern für den Bereich von 0 bis 100°C angegeben. Je nach der Belastung kann der Temperaturkoeffizient des belasteten Hallgenerators zwischen β (Leerlauf) und $\beta - \alpha$ (Kurzschluß) liegen.

Maximal zulässiger Steuerstrom

Der Maximalwert des für einen Hallgenerator zulässigen Steuerstromes ist sehr stark von der jeweiligen Betriebsart, d. h. von den Kühlungsverhältnissen und von der Umgebungstemperatur abhängig. Im Datenblatt ist der maximal zulässige Steuerstrom $i_{1\text{max}}$ für den Betrieb des Hallgenerators in ruhender Luft angegeben.

Ein Überschreiten dieses Wertes ohne ausreichende Wärmeableitung kann zur Überhitzung und damit zur Zerstörung des Hallgenerators führen.

Wärmewiderstand zwischen Halbleiterschicht und Außenseite des Mantels

Um den maximal zulässigen Steuerstrom für die jeweiligen Kühlverhältnisse berechnen zu können, ist im Datenblatt der Wärmewiderstand des Hallgenerators zwischen Halbleiterschicht und der Außenseite des Mantels angegeben. Der angegebene Wärmewiderstand bezieht sich auf beidseitige Wärmeabfuhr.

Höchstzulässige Oberflächentemperatur des Hallgenerators

Die höchstzulässige Temperatur der Halbleiterschicht eines Hallgenerators beträgt, wenn nicht anders angegeben, 120°C . Damit dieser Wert bei maximal zulässigem Steuerstrom nicht überschritten wird, darf die Oberflächentemperatur des Hallgenerators 90°C nicht überschreiten.

Anwendung

Zur Anwendung der Hallgeneratoren lassen sich drei Hauptgruppen unterscheiden. Bei der ersten Gruppe wird der Steuerstrom konstant gehalten. Die Hallspannung ist dann ein Maß für das Magnetfeld. Dazu sind die Hallgeneratoren als Feldsonden ausgebildet und man kann damit selbst stark inhomogene Felder sowie Tangentialfelder abtasten. Dank der geringen Zungendicke der Hallgeneratoren läßt sich auch die Magnetfeldmessung in sehr dünnen Luftspalten vornehmen. Weiterhin kann man eine Konstanthaltung eines Magnetfeldes erreichen, indem man die von im Feld befindlichen Hallgeneratoren abgegebene Hallspannung zur Regelung des Felderregerstromes benützt. Eine besonders wichtige Anwendung ist die Messung hoher Gleichströme über das von ihnen erzeugte Magnetfeld (Jochsonden).

Bei der zweiten Gruppe wird durch ein Wechselfeld die Hallspannung beeinflusst. Auf diese Weise läßt sich ein Steuergleichstrom in eine dem Wechselfeld proportionale Hallwechselspannung umwandeln (Wechselrichter). Wird ein hochfrequenter Steuerstrom durch den Hallgenerator geschickt, so läßt er sich mit einem im Takte einer Tonfrequenz schwingenden Steuerfeld modulieren (Hallmodulator).

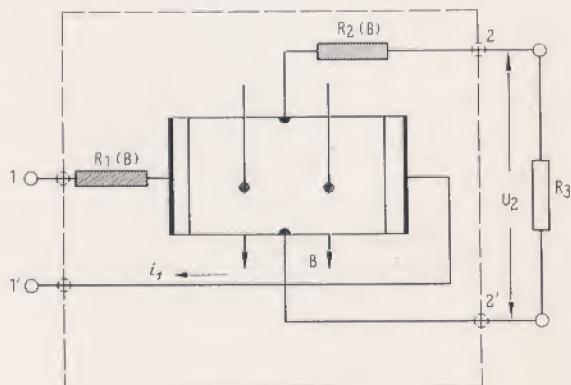
Die dritte und bedeutendste Gruppe umfaßt das Gebiet der Anwendungen, bei welchen eine variable Steuerstromgröße und eine variable Magnetfeldgröße in eine proportionale elektrische Größe, die Hallspannung, umgewandelt wird (Hallmultiplikator). Damit kann Produkt-, Kehrwert- und Quotientenbildung erreicht werden. Einfache Beispiele dafür sind Leistungsmessung aus Strom und Spannung sowie Drehmomentmessung eines Gleichstrommotors aus Luftspaltinduktion und Ankerstrom. Auch aus physikalischen Größen, die sich in proportionale elektrische Ströme umwandeln lassen, kann man mit Hilfe von Hallmultiplikatoren Produkte und Quotienten bilden.

Weitere Anwendungen sind die Erzeugung von Schwingungen niedriger Frequenzen, indem man die Hallspannung auf die Erregung des Magnetfeldes zurückkoppelt (Halloszillatoren), sowie die direkte harmonische Analyse zeitlich periodischer Vorgänge.

Verzeichnis der verwendeten Symbole

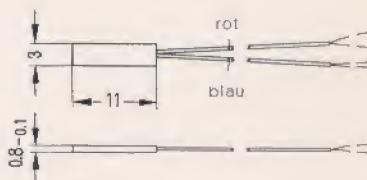
| Symbol | Bedeutung | Seite |
|-------------|---|-------|
| A | Induktive Nullkomponente | 8 |
| a | Wirksame Länge des Hallplättchens | 3 |
| α | Temperaturkoeffizient des spezifischen Widerstandes | 8 |
| B | Magnetisches Steuerfeld | 3 |
| B_n | Nennwert des Steuerfeldes | 5 |
| b | Wirksame Breite des Hallplättchens | 3 |
| β^* | Temperaturkoeffizient der Hallkonstanten | 8 |
| D | Zungendicke des Hallgenerators | 4 |
| d | Dicke des Hallplättchens | 3 |
| $F_{q/lin}$ | Proz. Fehler bei lin. Anpassung | 6 |
| i_1 | Steuerstrom | 3 |
| i_{1n} | Nennwert des Steuerstromes | 5 |
| i_{1max} | Max. Wert des Steuerstromes bei Betrieb in Luft | 8 |
| K_0 | Leerlaufempfindlichkeit | 5 |
| K_{lin} | Mittlere Empfindlichkeit bei lin. Anpassung | 6 |
| R_1 | Steuerseitiger Innenwiderstand | 6 |
| R_{10} | Steuerseitiger Innenwiderstand bei $B = 0$ | 6 |
| R_2 | Hallseitiger Innenwiderstand | 7 |
| R_{20} | Hallseitiger Innenwiderstand bei $B = 0$ | 7 |
| R_3 | Abschlußwiderstand des Hallgenerators | 5 |
| R_{3lin} | Abschlußwiderstand für lineare Anpassung | 5 |
| R_h | Hallkonstante | 3 |
| r_o | Ohmsche Nullkomponente | 7 |
| u_{20} | Leerlaufhallspannung | 3 |
| u_{20n} | Leerlaufhallspannung bei Nennwerten | 5 |
| u_{10} | Induktionsspannung zwischen den Hallanschlüssen | 8 |

**Ersatzschaltung
des Hallgenerators**



FELDSONDE FA 21

Vorläufige Daten



Hallspannungsanschlüsse: blauer Schlauch

Drahtlänge: 120

Maße in mm

Steuerstromanschlüsse: roter Schlauch

Schlauchlänge: 100

Gewicht ca. 0,4 g

Kenndaten

für eine Umgebungstemperatur von

25° C

Nennwert des Steuerstromes bei Betrieb in Luft $i_{1n} = 125$ mA

Nennwert des Steuerfeldes $B_n = 10$ kG

Leerlaufhallspannung bei Nennwerten $u_{2on} = 100$ mV $\pm 25\%$

Abschlußwiderstand für lineare Anpassung R_{3lin} ca. 3 Ω

Prozentischer Fehler bei Abschluß mit R_{3lin} $F < 1,5\%$

Leerlaufempfindlichkeit (bezogen auf B_n) $K_o = 0,08$ V/A kG $\pm 25\%$

Mittlere Empfindlichkeit bei Abschluß mit R_{3lin} K_{lin} ca. 60% von K_o

Steuserseitiger Innenwiderstand
(einschließlich 0,65 Ω Zuleitungswiderstand) R_{1o} ca. 2,0 Ω

Hallseitiger Innenwiderstand
(einschließlich 0,65 Ω Zuleitungswiderstand) R_{2o} ca. 1,0 Ω

Ohmsche Nullkomponente $r_o < 2 \cdot 10^{-3}$ V/A

Induktive Nullkomponente $A < 0,05$ cm²

Mittlerer Temperaturkoeffizient von u_{2o}
zwischen 0 und 100° C β ca. -0,08% /° C

Mittlerer Temperaturkoeffizient von R_{1o}
und R_{2o} zwischen 0 und 100° C α ca. 0,2% /° C

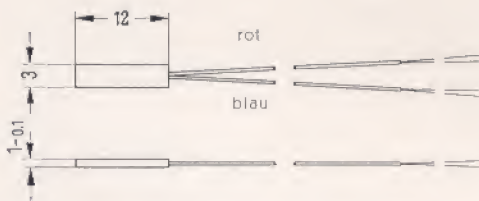
Grenzdaten

Maximal zulässiger Steuerstrom in ruhender Luft $i_{1max} = 160$ mA

Wärmewiderstand zwischen Halbleiterschicht
und Außenseite des Mantels (beidseitig) R_{th} ca. 50° C/W

FELDSONDE FA 22

Vorläufige Daten



Hallspannungsanschlüsse: blauer Schlauch
Steuerstromanschlüsse: roter Schlauch

Drahtlänge: 120 Maße in mm
Schlauchlänge: 100 Gewicht ca. 0,4 g

Kenndaten

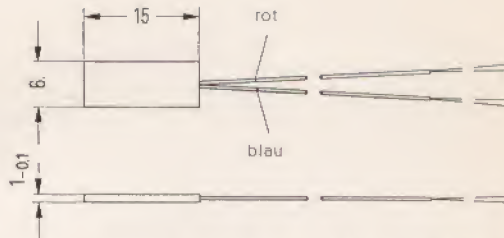
| | |
|---|--------------------------|
| für eine Umgebungstemperatur von | 25° C |
| Nennwert des Steuerstromes bei Betrieb in Luft i_{1n} | = 150 mA |
| Nennwert des Steuerfeldes B_n | = 10 kG |
| Leerlaufhallspannung bei Nennwerten u_{20n} | = 106 mV \pm 25% |
| Abschlußwiderstand für lineare Anpassung R_{3lin} | ca. 4 Ω |
| Prozentischer Fehler bei Abschluß mit R_{3lin} F | < 1,0% |
| Leerlaufempfindlichkeit (bezogen auf B_n) K_o | = 0,085 V/A kG \pm 25% |
| Mittlere Empfindlichkeit bei Abschluß mit R_{3lin} K_{lin} | ca. 65% von K_o |
| Steuerseitiger Innenwiderstand (einschließlich 0,6 Ω Zuleitungswiderstand) R_{10} | ca. 1,9 Ω |
| Hallseitiger Innenwiderstand (einschließlich 0,6 Ω Zuleitungswiderstand) R_{20} | ca. 1,1 Ω |
| Ohmsche Nullkomponente r_o | < $2 \cdot 10^{-3}$ V/A |
| Induktive Nullkomponente A | < 0,05 cm ² |
| Mittlerer Temperaturkoeffizient von u_{20} zwischen 0 und 100° C β | ca. -0,08% /° C |
| Mittlerer Temperaturkoeffizient von R_{10} und R_{20} zwischen 0 und 100° C α | ca. 0,18% /° C |

Grenzdaten

| | |
|--|-------------|
| Maximal zulässiger Steuerstrom in ruhender Luft i_{1max} | = 200 mA |
| Wärmewiderstand zwischen Halbleiterschicht und Außenseite des Mantels (beidseitig) R_{th} | ca. 50° C/W |

FELDSONDE FA 23

Vorläufige Daten



Hallspannungsanschlüsse: blauer Schlauch Drahtlänge: 120 Maße in mm
Steuerstromanschlüsse: roter Schlauch Schlauchlänge: 100 Gewicht ca 0,5 g

Kenndaten

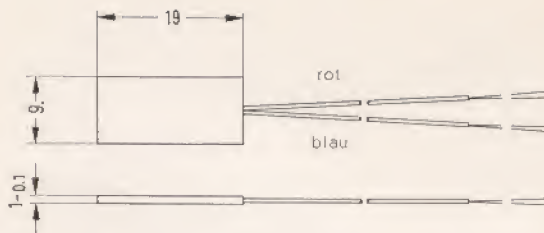
| | |
|--|--|
| für eine Umgebungstemperatur von | 25° C |
| Nennwert des Steuerstromes bei Betrieb in Luft | $i_{1n} = 250 \text{ mA}$ |
| Nennwert des Steuerfeldes | $B_n = 10 \text{ kG}$ |
| Leerlaufhallspannung bei Nennwerten | $u_{20n} = 240 \text{ mV} \pm 20\%$ |
| Abschlußwiderstand für lineare Anpassung | $R_{3lin} \text{ ca. } 7 \text{ } \Omega$ |
| Prozentischer Fehler bei Abschluß mit R_{3lin} | $F < 1,0\%$ |
| Leerlaufempfindlichkeit (bezogen auf B_n) | $K_0 = 0,096 \text{ V/A kG} \pm 20\%$ |
| Mittlere Empfindlichkeit bei Abschluß mit R_{3lin} | $K_{lin} \text{ ca. } 75\% \text{ von } K_0$ |
| Steuerseitiger Innenwiderstand (einschließlich 0,4 Ω Zuleitungswiderstand) | $R_{10} \text{ ca. } 1,3 \text{ } \Omega$ |
| Hallseitiger Innenwiderstand (einschließlich 0,6 Ω Zuleitungswiderstand) | $R_{20} \text{ ca. } 1,2 \text{ } \Omega$ |
| Ohmsche Nullkomponente | $r_0 < 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ V/A}$ |
| Induktive Nullkomponente | $A < 0,04 \text{ cm}^2$ |
| Mittlerer Temperaturkoeffizient von u_{20} zwischen 0 und 100° C | $\beta \text{ ca. } -0,07\% / ^\circ \text{C}$ |
| Mittlerer Temperaturkoeffizient von R_{10} und R_{20} zwischen 0 und 100° C | $\alpha \text{ ca. } 0,16\% / ^\circ \text{C}$ |

Grenzdaten

| | |
|---|--|
| Maximal zulässiger Steuerstrom in ruhender Luft | $i_{1max} = 325 \text{ mA}$ |
| Wärmewiderstand zwischen Halbleiterschicht und Außenseite des Mantels (beidseitig) | $R_{th} \text{ ca. } 35^\circ \text{ C/W}$ |

FELDSONDE FA 24

Vorläufige Daten



Hallspannungsanschlüsse: blauer Schlauch

Drahtlänge: 120 Maße in mm

Steuerstromanschlüsse: roter Schlauch

Schlauchlänge: 100 Gewicht ca. 0,7 g

Kenndaten

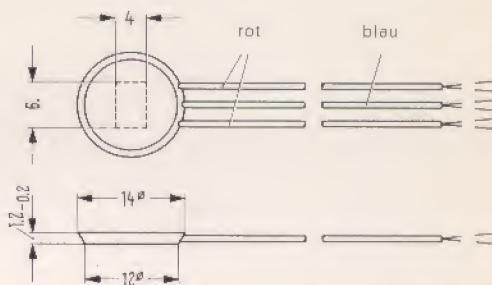
| | |
|---|--|
| für eine Umgebungstemperatur von | 25° C |
| Nennwert des Steuerstromes bei Betrieb in Luft | $i_{1n} = 400 \text{ mA}$ |
| Nennwert des Steuerfeldes | $B_n = 10 \text{ kG}$ |
| Leerlaufhallspannung bei Nennwerten | $u_{2on} = 380 \text{ mV} \pm 20\%$ |
| Abschlußwiderstand für lineare Anpassung | $R_{3lin} \text{ ca. } 6 \text{ } \Omega$ |
| Prozentischer Fehler bei Abschluß mit R_{3lin} | $F < 1,0\%$ |
| Leerlaufempfindlichkeit (bezogen auf B_n) | $K_o = 0,095 \text{ V/A kG} \pm 20\%$ |
| Mittlere Empfindlichkeit bei Abschluß mit R_{3lin} | $K_{lin} \text{ ca. } 75\% \text{ von } K_o$ |
| Steuerseitiger Innenwiderstand (einschließlich 0,18 Ω Zuleitungswiderstand) | $R_{1o} \text{ ca. } 1,4 \text{ } \Omega$ |
| Hallseitiger Innenwiderstand (einschließlich 0,28 Ω Zuleitungswiderstand) | $R_{2o} \text{ ca. } 1,1 \text{ } \Omega$ |
| Ohmsche Nullkomponente | $r_o < 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ V/A}$ |
| Induktive Nullkomponente | $A < 0,04 \text{ cm}^2$ |
| Mittlerer Temperaturkoeffizient von u_{2o} zwischen 0 und 100° C | $\beta \text{ ca. } -0,07\% / ^\circ \text{C}$ |
| Mittlerer Temperaturkoeffizient von R_{1o} und R_{2o} zwischen 0 und 100° C | $\alpha \text{ ca. } 0,16\% / ^\circ \text{C}$ |

Grenzdaten

| | |
|---|--|
| Maximal zulässiger Steuerstrom in ruhender Luft | $i_{1max} = 500 \text{ mA}$ |
| Wärmewiderstand zwischen Halbleiterschicht und Außenseite des Mantels (beidseitig) | $R_{th} \text{ ca. } 12^\circ \text{ C/W}$ |

FELDSONDE SA 23

Vorläufige Daten



Hallspannungsanschlüsse: blauer Schlauch Drahtlänge 120 Maße in mm
 Steuerstromanschlüsse: roter Schlauch Schlauchlänge 100 Gewicht: etwa 0,5 g

Kenndaten

| | | |
|--|------------|-----------------------|
| für eine Umgebungstemperatur von | | 25° C |
| Nennwert des Steuerstromes bei Betrieb in Luft | i_{1n} | = 250 mA |
| Nennwert des Steuerfeldes | B_n | = 10 kG |
| Leerlaufhallspannung bei Nennwerten | u_{20n} | ≥ 200 mV |
| Abschlußwiderstand für lineare Anpassung | R_{3lin} | ca. 9 Ω |
| Prozentischer Fehler bei Abschluß mit R_{3lin} | F | < 1% |
| Leerlaufempfindlichkeit (bezogen auf B_n) | K_o | ≥ 0,08 V/A kG |
| Mittlere Empfindlichkeit bei Abschluß mit R_{3lin} | K_{lin} | ca. 75% von K_o |
| Steuerseitiger Innenwiderstand (einschließlich 0,18 Ω Zuleitungswiderstand) | R_{1o} | ca. 1,9 Ω |
| Hallseitiger Innenwiderstand (einschließlich 0,28 Ω Zuleitungswiderstand) | R_{2o} | ca. 2 Ω |
| Ohmsche Nullkomponente | r_o | < 0,05 V/A |
| Induktive Nullkomponente | A | < 0,1 cm ² |
| Mittlerer Temperaturkoeffizient von u_{2o} zwischen 0 und 100° C | β | ca. - 0,1%/° C |
| Mittlerer Temperaturkoeffizient von R_{1o} und R_{2o} zwischen 0 und 100° C | α | ca. 0,1%/° C |

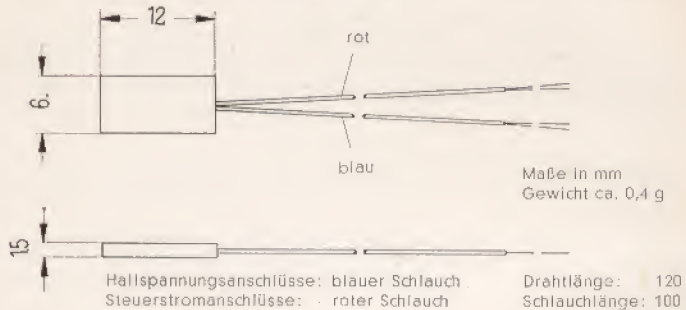
Grenzdaten

| | | |
|---|------------|-------------|
| Maximal zulässiger Steuerstrom in ruhender Luft | i_{1max} | = 325 mA |
| Wärmewiderstand zwischen Halbleiterschicht und Außenseite des Mantels (beiderseitig) | R_{th} | ca. 15° C/W |

FELDSONDE FC 32

Vorläufige Daten

Die Sonde FC 32 ist für hochgenaue Messungen magnetischer Felder vorgesehen



Kenndaten

| | | |
|---|------------|---------------------------|
| für eine Umgebungstemperatur von | | 25° C |
| Nennwert des Steuerstromes bei Betrieb in Luft | i_{1n} | = 100 mA |
| Nennwert des Steuerfeldes | B_n | = 10 kG |
| Leerlaufhallspannung bei Nennwerten | u_{2on} | = 160 mV \pm 20% |
| Abschlußwiderstand für lineare Anpassung | R_{3lin} | ca. 5,5 Ω |
| Prozentischer Fehler bei Abschluß mit R_{3lin} | F | < 0,2% |
| Leerlaufempfindlichkeit (bezogen auf B_n) | K_o | = 0,16 V/A kG \pm 20% |
| Mittlere Empfindlichkeit bei Abschluß mit R_{3lin} | K_{lin} | ca. 65% von K_o |
| Steuerseitiger Innenwiderstand (einschließlich 0,65 Ω Zuleitungswiderstand) | R_{10} | ca. 6,5 Ω |
| Hallseitiger Innenwiderstand (einschließlich 0,65 Ω Zuleitungswiderstand) | R_{20} | ca. 2,4 Ω |
| Ohmsche Nullkomponente | r_o | < $1,5 \cdot 10^{-3}$ V/A |
| Induktive Nullkomponente | A | < 0,05 cm ² |
| Mittlerer Temperaturkoeffizient von u_{2o} zwischen 0 und 100° C | β | ca. -0,06% /° C |
| Mittlerer Temperaturkoeffizient von R_{10} und R_{20} zwischen 0 und 100° C | α | ca. 0,18% /° C |

Grenzdaten

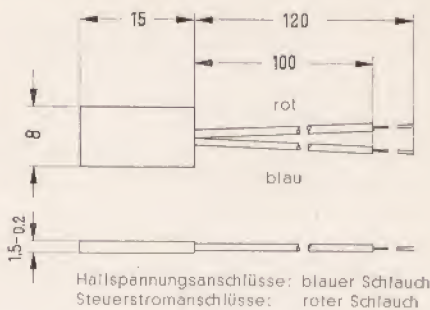
| | | |
|---|------------|-------------|
| Maximal zulässiger Steuerstrom in ruhender Luft | i_{1max} | = 125 mA |
| Wärmewiderstand zwischen Halbleiterschicht und Außenseite des Mantels (beidseitig) | R_{th} | ca. 60° C/W |

Die Hallsonde ist so einzubauen, daß das Magnetfeld auf der durch den Typenaufdruck gekennzeichneten Seite eindringt. Für diese Einbautage gelten die Kenndaten.

FELDSONDE FC 33

Vorläufige Daten

Die Sonde FC 33 ist für hochgenaue Messungen magnetischer Felder vorgesehen



Kenndaten

| | | |
|---|------------|-------------------------|
| für eine Umgebungstemperatur von | | 25° C |
| Nennwert des Steuerstromes bei Betrieb in Luft | i_{1n} | = 100 mA |
| Nennwert des Steuerfeldes | B_n | = 10 kG |
| Leerlaufhallspannung bei Nennwerten | u_{20n} | = 180 mV \pm 20% |
| Abschlußwiderstand für lineare Anpassung | R_{3lin} | ca. 25 Ω |
| Prozentischer Fehler bei Abschluß mit R_{3lin} | F | < 0,2% |
| Leerlaufempfindlichkeit (bezogen auf B_n) | K_0 | = 0,18 V/A kG \pm 20% |
| Mittlere Empfindlichkeit bei Abschluß mit R_{3lin} | K_{lin} | ca. 85% von K_0 |
| Steuerseitiger Innenwiderstand (einschließlich 0,45 Ω Zuleitungswiderstand) | R_{10} | ca. 5 Ω |
| Hallseitiger Innenwiderstand (einschließlich 0,65 Ω Zuleitungswiderstand) | R_{20} | ca. 3,5 Ω |
| Ohmsche Nullkomponente | r_0 | < 10^{-3} V/A |
| Induktive Nullkomponente | A | < 0,05 cm ² |
| Mittlerer Temperaturkoeffizient von u_{20} zwischen 0 und 100° C | β | ca. -0,04%/° C |
| Mittlerer Temperaturkoeffizient von R_{10} und R_{20} zwischen 0 und 100° C | α | ca. 0,19%/° C |

Grenzdaten

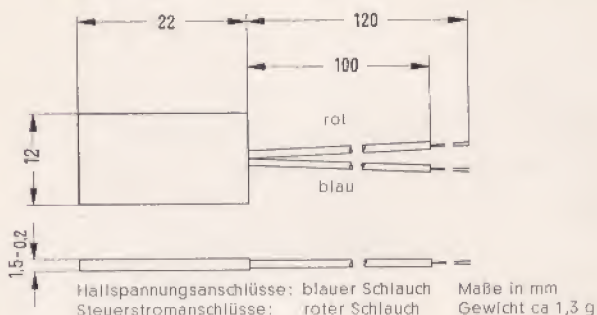
| | | |
|---|------------|-------------|
| Maximal zulässiger Steuerstrom in ruhender Luft | i_{1max} | = 125 mA |
| Wärmewiderstand zwischen Halbleiterschicht und Außenseite des Mantels (beidseitig) | R_{th} | ca. 40° C/W |

Die Hallsonde ist so einzubauen, daß das Magnetfeld auf der durch den Typenaufdruck gekennzeichneten Seite eindringt. Für diese Einbaulage gelten die Kenndaten.

FELDSONDE FC 34

Vorläufige Daten

Die Sonde FC 34 ist für hochgenaue Messungen magnetischer Felder vorgesehen



Kenndaten

| | | |
|--|------------|-------------------------|
| für eine Umgebungstemperatur von | | 25° C |
| Nennwert des Steuerstromes bei Betrieb in Luft | i_{1n} | = 200 mA |
| Nennwert des Steuerfeldes | B_n | = 10 kG |
| Leerlaufhallspannung bei Nennwerten | u_{2on} | = 360 mV \pm 20% |
| Abschlußwiderstand für lineare Anpassung | R_{3lin} | ca. 50 Ω |
| Prozentischer Fehler bei Abschluß mit R_{3lin} | F | < 0,2% |
| Leerlaufempfindlichkeit (bezogen auf B_n) | K_o | = 0,18 V/A kG \pm 20% |
| Mittlere Empfindlichkeit bei Abschluß mit R_{3lin} | K_{lin} | ca. 90% von K_o |
| Steuerseitiger Innenwiderstand (einschließlich 0,4 Ω Zuleitungswiderstand) | R_{1o} | ca. 6 Ω |
| Hallseitiger Innenwiderstand (einschließlich 0,4 Ω Zuleitungswiderstand) | R_{2o} | ca. 3,5 Ω |
| Ohmsche Nullkomponente | r_o | < 10^{-3} V/A |
| Induktive Nullkomponente | A | < 0,05 cm ² |
| Mittlerer Temperaturkoeffizient von u_{2o} zwischen 0 und 100° C | β | ca. -0,04%/° C |
| Mittlerer Temperaturkoeffizient von R_{1o} und R_{2o} zwischen 0 und 100° C | α | ca. 0,19%/° C |

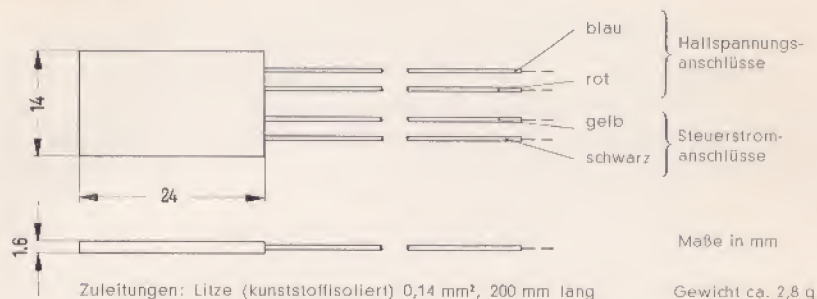
Grenzdaten

Maximal zulässiger Steuerstrom in ruhender Luft i_{1max} = 250 mA

Die Hallsonde ist so einzubauen, daß das Magnetfeld auf der durch den Typenaufdruck gekennzeichneten Seite eindringt. Für diese Einbaulage gelten die Kenndaten.

JOCHSONDE JC 24

Vorläufige Daten



Kenndaten

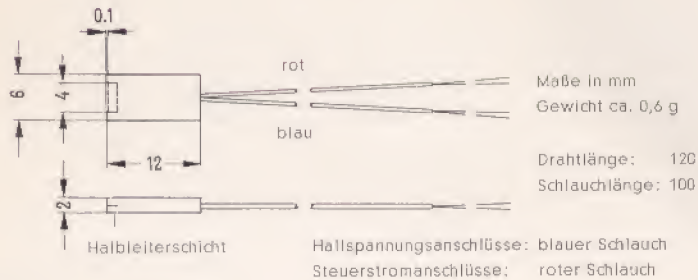
| | |
|---|--|
| für eine Umgebungstemperatur von | 25° C |
| Nennwert des Steuerstromes bei Betrieb in Luft | $i_{1n} = 450 \text{ mA}$ |
| Nennwert des Steuerfeldes | $B_n = 10 \text{ kG}$ |
| Leerlaufhallspannung bei Nennwerten | $u_{20n} = 450 \text{ mV} \pm 20\%$ |
| Abschlußwiderstand für lineare Anpassung | $R_{3lin} \text{ ca. } 8 \text{ } \Omega$ |
| Prozentischer Fehler bei Abschluß mit R_{3lin} | $F < 1\%$ |
| Leerlaufempfindlichkeit (bezogen auf B_n) | $K_o = 0,1 \text{ V/A kG} \pm 20\%$ |
| Mittlere Empfindlichkeit bei Abschluß mit R_{3lin} | $K_{lin} \text{ ca. } 80\% \text{ von } K_o$ |
| Steuerseitiger Innenwiderstand (einschließlich 0,06 Ω Zuleitungswiderstand) | $R_{10} \text{ ca. } 1,3 \text{ } \Omega$ |
| Hallseitiger Innenwiderstand (einschließlich 0,06 Ω Zuleitungswiderstand) | $R_{20} \text{ ca. } 0,9 \text{ } \Omega$ |
| Ohmsche Nullkomponente | $r_o < 3 \cdot 10^{-3} \text{ V/A}$ |
| Induktive Nullkomponente | $A < 0,5 \text{ cm}^2$ |
| Mittlerer Temperaturkoeffizient von u_{20} zwischen 0 und 100° C | $\beta \text{ ca. } -0,07\% / ^\circ \text{C}$ |
| Mittlerer Temperaturkoeffizient von R_{10} und R_{20} zwischen 0 und 100° C | $\alpha \text{ ca. } 0,16\% / ^\circ \text{C}$ |

Grenzdaten

| | |
|---|--|
| Maximal zulässiger Steuerstrom in ruhender Luft | $i_{1max} = 550 \text{ mA}$ |
| Wärmewiderstand zwischen Halbleiterschicht und Außenseite des Mantels (beidseitig) | $R_{th} \text{ ca. } 10^\circ \text{ C/W}$ |

TANGENTIALSONDE TC 21

Vorläufige Daten



Kenndaten

| | |
|---|--|
| für eine Umgebungstemperatur von | 25° C |
| Nennwert des Steuerstromes bei Betrieb in Luft | $i_{1n} = 150 \text{ mA}$ |
| Nennwert des Steuerfeldes | $B_n = 10 \text{ kG}$ |
| Leerlaufhallspannung bei Nennwerten | $u_{20n} = 120 \text{ mV} \pm 30\%$ |
| Abschlußwiderstand für lineare Anpassung | $R_{3lin} \text{ ca. } 3,5 \text{ } \Omega$ |
| Prozentischer Fehler bei Abschluß mit R_{3lin} | $F < 1,5\%$ |
| Leerlaufempfindlichkeit (bezogen auf B_n) | $K_0 = 0,08 \text{ V/A kG} \pm 30\%$ |
| Mittlere Empfindlichkeit bei Abschluß mit R_{3lin} | $K_{lin} \text{ ca. } 65\% \text{ von } K_0$ |
| Steuerseitiger Innenwiderstand (einschließlich 0,45 Ω Zuleitungswiderstand) | $R_{10} \text{ ca. } 1,2 \text{ } \Omega$ |
| Hallseitiger Innenwiderstand (einschließlich 0,65 Ω Zuleitungswiderstand) | $R_{20} \text{ ca. } 1,2 \text{ } \Omega$ |
| Ohmsche Nullkomponente | $r_0 < 2 \cdot 10^{-3} \text{ V/A}$ |
| Induktive Nullkomponente | $A < 0,08 \text{ cm}^2$ |
| Mittlerer Temperaturkoeffizient von u_{20} zwischen 0 und 100° C | $\beta \text{ ca. } -0,08\% / ^\circ \text{C}$ |
| Mittlerer Temperaturkoeffizient von R_{10} und R_{20} zwischen 0 und 100° C | $\alpha \text{ ca. } 0,16\% / ^\circ \text{C}$ |
| Wirksame Fläche des elektrischen Systems | $3 \cdot 1,5 \text{ mm}^2$ |

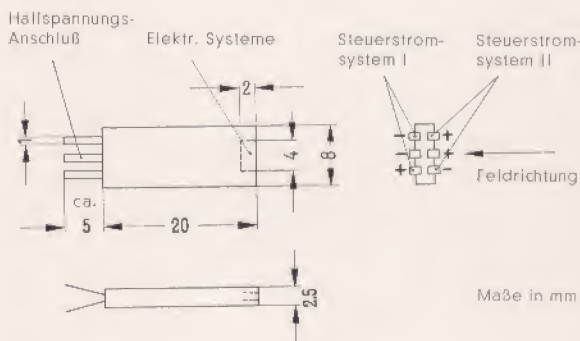
Grenzdaten

| | |
|---|--|
| Maximal zulässiger Steuerstrom in ruhender Luft | $i_{1max} = 200 \text{ mA}$ |
| Wärmewiderstand zwischen Halbleiterschicht und Außenseite des Mantels (beidseitig) | $R_{th} \text{ ca. } 35^\circ \text{ C/W}$ |

TANGENTIALFELDSONDE (Doppelsystem) TC 21-d

Vorläufige Daten

Die Sonde TC 21-d ist für die Messung der Tangentialfeldstärke an magnetischen Werkstoffen bestimmt. Zur Unterdrückung des Eigenfeldfehlers, zur Kompensation der Thermospannung und zur Erhöhung der Empfindlichkeit enthält die Sonde 2 Halbleitersysteme, die im Abstand von 0,3 mm parallel zueinander angeordnet sind. Diese Systeme werden von zwei gleichgroßen, entgegengesetzt gerichteten und galvanisch getrennten Steuerströmen durchflossen. Die beiden Hallspannungen sind in Reihe geschaltet.



Kenndaten

für eine Umgebungstemperatur von

max. zulässiger Wert der Steuerströme

Zungendicke des Hallgenerators

Anfangsempfindlichkeit bei $B \rightarrow 0$

Steuerseitiger Innenwiderstand

Hallseitiger Innenwiderstand

Ohmsche Nullkomponente bei dem max. zulässigen Wert der Steuerströme

Induktive Nullkomponente

Mittlerer Temperaturkoeffizient von u_{20} zwischen 0 und 100° C

Mittlerer Temperaturkoeffizient von R_{10} und R_{20} zwischen 0 und 100° C

| | |
|----------------------------|--------------------------|
| | 25° C |
| $i_{1I\max} = i_{1II\max}$ | 100 mA |
| D | 2,5 mm |
| K_0 | $\geq 0,1$ V/A kG |
| $R_{10I} = R_{10II}$ | ca. 2,3 Ω |
| R_{20} | ca. 2,0 Ω |
| r_0 | $< 10^{-3}$ V/A |
| A | $< 0,05$ cm ² |
| β | ca. $-0,08\%$ /° C |
| α | ca. $0,18\%$ /° C |

HALLMULTIPLIKATOR MB 26 EI 38/MU

Eingebaut in EI 38 Mu-Metallkern

Vorläufige Daten

Kenndaten

für eine Umgebungstemperatur von

25° C

Max. Felderregung

$$i_F \cdot w = 70 \text{ AW}$$

Max. Eingangsleistung (feldseitig)

$$N_e \text{ ca. } 200 \text{ mW}$$

Max. Steuerstrom

$$i_{1\max} = 500 \text{ mA}$$

Steuerseitiger Innenwiderstand

$$R_{1o} = \text{ca. } 2 \text{ } \Omega$$

Hallseitiger Innenwiderstand

$$R_{2o} = \text{ca. } 1,5 \text{ } \Omega$$

Leerlaufspannung bei Nennwerten

($i_F \cdot w = 70 \text{ AW}$; $i_1 = 500 \text{ mA}$)

$$u_{2on} = 200 \text{ mV}$$

Abschlußwiderstand für lineare Anpassung

$$R_{3lin} \text{ ca. } 18 \text{ } \Omega$$

Multiplikationsfehler bei Abschluß mit R_{3lin}

$$F_{y_{fo}/lin} 0,3\%$$

Ohmsche Nullkomponente

$$r_o = 10^{-3} \text{ V/A}$$

Induktive Nullkomponente

$$A = 0,05 \text{ cm}^2$$

Remanenz-Resthallspannung bei $i_1 = 500 \text{ mA}$

$$u_{Rem} = 0,5 \text{ mV}$$

Mittlerer Temperaturkoeffizient von u_{2o}

zwischen 0 und 100° C

$$\beta \text{ ca. } -0,1\% / ^\circ \text{ C}$$

Mittlerer Temperaturkoeffizient von R_{1o}

und R_{2o} zwischen 0 und 100° C

$$\alpha \text{ ca. } 0,2\% / ^\circ \text{ C}$$

Äußere Abmessungen ca.

$$38 \cdot 30 \cdot 24 \text{ mm}$$

Magnetisch wirksamer Luftspalt

$$\delta = 0,3 \text{ mm}$$

Wickelhöhe

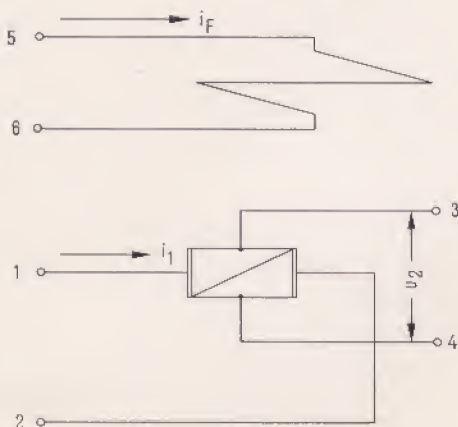
$$H = 4 \text{ mm}$$

Wickelbreite

$$B = 15 \text{ mm}$$

Induktivität

$$\frac{L}{w^2} = 0,9 \cdot 10^{-6} \text{ H}$$



HALL-MODULATOR SBV 514

Vorläufige Daten

Kenndaten

| | | |
|--|----------------------|--------------------------|
| für eine Umgebungstemperatur von | | 20° C |
| Max. Felderregung | $i_F w =$ | 20 AW |
| Max. Eingangsleistung (feldseitig) | $N_e \text{ ca.}$ | 15 mW |
| Max. Steuerstrom | $i_{1\max} =$ | 400 mA |
| Steuerseitiger Innenwiderstand | $R_{10} \text{ ca.}$ | 1,6 Ω |
| Hallseitiger Innenwiderstand | $R_{20} \text{ ca.}$ | 1,6 Ω |
| Leerlaufhallspannung bei $i_F w = 20 \text{ AW}$ $i_1 = 100 \text{ mA}$ | $u_{20n} \geq$ | 30 mV |
| Remanenz-Resthallspannung bei $i_1 = 100 \text{ mA}$ | $u_{\text{Rem}} <$ | 1,5 mV |
| Mittlerer Temperaturkoeffizient von u_{20} zwischen 0 und 100° C | $\beta \text{ ca.}$ | -0,1% /° C |
| Mittlerer Temperaturkoeffizient von R_{10} und R_{20} zwischen 0 und 100° C | $\alpha \text{ ca.}$ | 0,2% /° C |
| Ohmsche Nullkomponente | $r_o <$ | 10 ⁻³ V/A |
| Äußere Abmessungen | | ca. 22 · 20 · 30 mm |
| Luftspalt | $\delta =$ | 50 μ |
| Wickelhöhe | $H =$ | 5 mm |
| Wickelbreite | $B =$ | 7 mm |
| Induktivität | $\frac{L}{w^2} =$ | 0,3 · 10 ⁻⁶ H |

Der Hall-Modulator SBV 514 ist auch mit einer Mu-Metallabschirmung lieferbar.

HALL-MODULATOR SBV 514

Vorläufige Daten

Der Hall-Modulator SBV 514 ist als Wechselrichter für Regelanlagen vorgesehen. Er besteht aus einem kleinen Ferritkern, in dessen Luftspalt $\delta = 50 \mu$ ein Hall-generator angeordnet ist. Die Ersatzschaltung des Modulators ist ein Sechs-Pol (siehe Bild) mit den Steuerstromanschlüssen 1 und 2, den Hallspannungsanschlüssen 3 und 4* und den Anschlüssen für die Feldwicklung 5 und 6. Die beiden Steuergrößen sind der Feldstrom i_F und der Steuerstrom i_1 . Zur Modulation einer Gleichspannung bzw. eines Gleichstromes wird die modulierende Gleichstromgröße der Feldwicklung 5 und 6 zugeführt, während als Steuerstrom ein Wechselstrom der gewünschten Modulationsfrequenz (z. B. 50 Hz) gewählt wird.

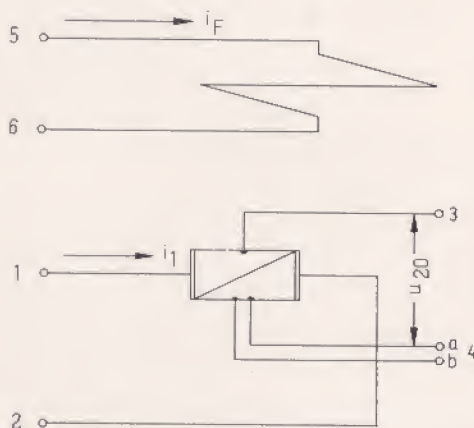
Die Produktbildung ist wegen des verwendeten Ferrit-Materials nur bis zu einer maximalen Felderregung ($i_F w$) von ca. 6 AW linear.

Die Wicklung für die Felderregung wird entsprechend den jeweiligen Anforderungen angebracht. Diese Wicklung kann dann nachträglich nicht mehr geändert werden.

Bei dem verfügbaren Wickelraum ergibt sich bei

3000 Wdg. ein ohmscher Widerstand von ca. 320 Ω

6000 Wdg. ein ohmscher Widerstand von ca. 1800 Ω

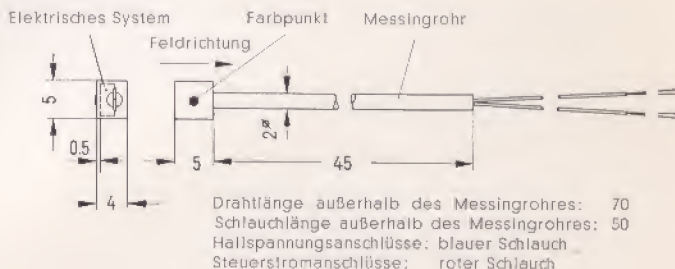


* Um die ohmsche Resthallspannung möglichst einfach abgleichen zu können, ist die Hallelektrode 4 in Doppelkontaktierung ausgeführt (4a und 4b).

ACHSIALFELDSONDE SBV 524

Vorläufige Daten

Der Hallgenerator SBV 524 dient zur Messung von Achsialfeldern in Bohrungen



Kenndaten

| | |
|---|---------------------------|
| für eine Umgebungstemperatur von | 25° C |
| Nennwert des Steuerstromes bei Betrieb in Luft i_{1n} | = 250 mA |
| Leerlaufempfindlichkeit (bei $B = 100$ Gauß) K_o | = 0,07 V/A kG $\pm 30\%$ |
| Steuserseitiger Innenwiderstand (einschließlich 0,65 Ω Zuleitungswiderstand) R_{1o} | ca. 1,5 Ω |
| Hallseitiger Innenwiderstand (einschließlich 0,65 Ω Zuleitungswiderstand) R_{2o} | ca. 1,2 Ω |
| Ohmsche Nullkomponente r_o | < $2,5 \cdot 10^{-3}$ V/A |
| Induktive Nullkomponente A | < 0,05 cm ² |
| Mittlerer Temperaturkoeffizient von u_{2o} zwischen 0 und 100° C β | ca. -0,08%/° C |
| Mittlerer Temperaturkoeffizient von R_{1o} und R_{2o} zwischen 0 und 100° C α | ca. 0,18%/° C |

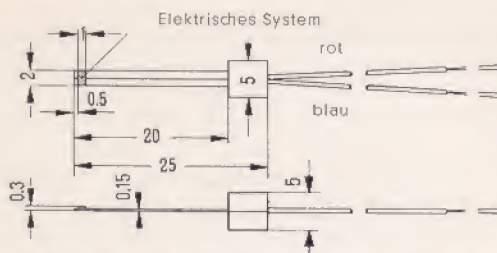
Grenzdaten

Maximal zulässiger Steuerstrom in ruhender Luft i_{1max} = 300 mA

FELDSONDE SBV 525

Vorläufige Daten

Der Hallgenerator SBV 525 dient zur Feldmessung in extrem dünnen Luftspalten



Hallspannungsanschlüsse: blauer Schlauch Drahtlänge: 120 Maße in mm
 Steuerstromanschlüsse: roter Schlauch Schlauchlänge: 100 Gewicht ca. 0,5 g
 Elektrisches System und Anschlüsse mit Lackisolation

Kenndaten

| | |
|--|---------------------------|
| für eine Umgebungstemperatur von | 25° C |
| Nennwert des Steuerstromes bei Betrieb in Luft i_{1n} | = 100 mA |
| Nennwert des Steuerfeldes B_n | = 10 kG |
| Leerlaufhallspannung bei Nennwerten u_{2on} | = 130 mV \pm 25% |
| Abschlußwiderstand für lineare Anpassung R_{3lin} | ca. 4 Ω |
| Prozentischer Fehler bei Abschluß mit R_{3lin} F | < 1% |
| Leerlaufempfindlichkeit (bezogen auf B_n) K_o | = 0,13 V/A kG \pm 25% |
| Mittlere Empfindlichkeit bei Abschluß mit R_{3lin} K_{lin} | ca. 70% von K_o |
| Steuerseitiger Innenwiderstand (einschließlich 0,5 Ω Zuleitungswiderstand) R_{1o} | ca. 1,9 Ω |
| Hallseitiger Innenwiderstand (einschließlich 0,8 Ω Zuleitungswiderstand) R_{2o} | ca. 1,8 Ω |
| Ohmsche Nullkomponente r_o | < $2,5 \cdot 10^{-3}$ V/A |
| Induktive Nullkomponente A | < 0,05 cm ² |
| Mittlerer Temperaturkoeffizient von u_{2o} zwischen 0 und 100° C β | ca. -0,1% /° C |
| Mittlerer Temperaturkoeffizient von R_{1o} und R_{2o} zwischen 0 und 100° C α | ca. 0,2% /° C |

Grenzdaten

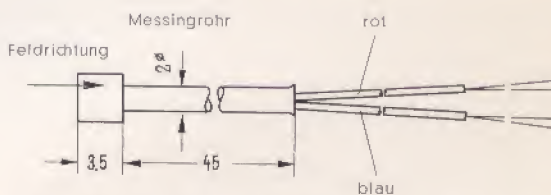
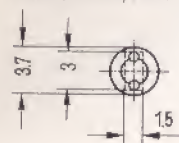
Maximal zulässiger Steuerstrom in ruhender Luft i_{1max} = 125 mA

ACHSIALFELDSONDE SBV 552

Vorläufige Daten

Der Hallgenerator SBV 552 dient zur Messung von Achsialfeldern in Bohrungen

Elektrisches System



Hallspannungsanschlüsse: blauer Schlauch
 Steuerstromanschlüsse: roter Schlauch
 Drahtlänge außerhalb des Messingrohres: 70
 Schlauchlänge außerhalb des Messingrohres: 50

Maße in mm

Kenndaten

| | |
|---|--|
| für eine Umgebungstemperatur von | 25° C |
| Nennwert des Steuerstromes bei Betrieb in Luft | $i_{1n} = 100 \text{ mA}$ |
| Leerlaufempfindlichkeit (bei $B=100 \text{ G}$) | $K_o = 0,06 \text{ V/A kG} \pm 25\%$ |
| Steuerseitiger Innenwiderstand (einschließlich $0,65 \Omega$ Zuleitungswiderstand) | $R_{10} \text{ ca. } 1,5 \Omega$ |
| Hallseitiger Innenwiderstand (einschließlich $0,65 \Omega$ Zuleitungswiderstand) | $R_{20} \text{ ca. } 1,1 \Omega$ |
| Ohmsche Nullkomponente | $r_o < 10^{-3} \text{ V/A}$ |
| Induktive Nullkomponente | $A < 0,05 \text{ cm}^2$ |
| Mittlerer Temperaturkoeffizient von u_{20} zwischen 0 und 100° C | $\beta \text{ ca. } -0,08\% / ^\circ \text{C}$ |
| Mittlerer Temperaturkoeffizient von R_{10} und R_{20} zwischen 0 und 100° C | $\alpha \text{ ca. } 0,2\% / ^\circ \text{C}$ |

Grenzdaten

Maximal zulässiger Steuerstrom in ruhender Luft $i_{1\max} = 150 \text{ mA}$

Typentabelle

Kenndaten für eine Umgebungstemperatur von 25° C

| Bezeichnung | Typ | Steuerstrom Nennwert i_{1n} mA | Steuerfeld Nennwert B_n kG | Leerlaufhall- Spannung bei Nennwerten u_{20n} mV | Abschlußwider- stand für lineare Anpassung R_{3lin} (etwa) Ω | Leerlauf- empfindlichkeit bezogen auf B_n K_0 V/A kG |
|---|---------|---|---------------------------------------|--|---|--|
| Hall- Feldsonde | FA 21 | 125 | 10 | 100 ± 25 % | 3 | 0,08 ± 25 % |
| | FA 22 | 150 | 10 | 106 ± 25 % | 4 | 0,085 ± 25 % |
| | FA 23 | 250 | 10 | 240 ± 20 % | 7 | 0,096 ± 20 % |
| | FA 24 | 400 | 10 | 380 ± 20 % | 6 | 0,095 ± 20 % |
| | SA 23 | 250 | 10 | 200 ± 30 % | 9 | 0,08 ± 30 % |
| Hall-Feldsonde für hochgenaue Feldmessung | FC 32 | 100 | 10 | 160 ± 20 % | 5,5 | 0,16 ± 20 % |
| | FC 33 | 100 | 10 | 180 ± 20 % | 30 | 0,18 ± 20 % |
| | FC 34 | 200 | 10 | 360 ± 20 % | 50 | 0,18 ± 20 % |
| Hall- Jochsonde | JC 24 | 450 | 10 | 450 ± 20 % | 8 | 0,1 ± 20 % |
| Hall- Tangential- Feldsonde | TC 21 | 150 | 10 | 120 ± 30 % | 3,5 | 0,08 ± 30 % |
| | TC 21-d | 100 | — | — | — | Anfangs- empfindlichkeit ≤ 0,1 |
| Ferrit-Multi- plikatorsonde | MB 26 | 500 | 3 | 200 ± 20 % | 18 | 0,15 ± 20 % |
| Hall- Modulator | SBV 514 | 400 | — | 30 ± 25 % | — | — |
| Hall-Achsal- feldsonde | SBV 524 | 250 | — | — | — | 0,07 ± 30 % |
| Hallsonde für sehr dünne Luftspalte | SBV 525 | 100 | 10 | 130 ± 25 % | 4 | 0,13 ± 25 % |
| Hall-Achsal- feldsonde | SBV 552 | 100 | — | — | — | 0,06 ± 25 % bei 100 G |

| Fehler bei linearer Anpassung | Innenwiderstände | | | | Abmessungen | | |
|-------------------------------------|-----------------------------|---------------------------|-----------------------------|---------------------------|------------------|-----------|-----------|
| | Steuerseitig | | Hallseitig | | Zungen- dicke | Länge | Breite |
| | R_{10} (etwa) Ω | R_{1z} etwa Ω | R_{20} (etwa) Ω | R_{2z} etwa Ω | D mm | L mm | B mm |
| $< 1,5$ | 2,0 | 0,60 | 1,0 | 0,60 | 0,8 | 11 | 3 |
| $< 1,0$ | 1,9 | 0,60 | 1,1 | 0,60 | 1,0 | 12 | 3 |
| $< 1,0$ | 1,3 | 0,40 | 1,2 | 0,60 | 1,0 | 15 | 6 |
| $< 1,0$ | 1,4 | 0,2 | 1,1 | 0,30 | 1,0 | 19 | 9 |
| $< 1,0$ | 1,9 | — | 2,0 | — | 1,0 | 14 ϕ | — |
| $< 0,2$ | 6,5 | 0,60 | 2,4 | 0,60 | 1,5 | 12 | 6 |
| $< 0,2$ | 5,0 | 0,40 | 3,5 | 0,60 | 1,5 | 15 | 8 |
| $< 0,2$ | 6,0 | 0,40 | 3,5 | 0,40 | 1,5 | 22 | 12 |
| $< 1,0$ | 1,3 | 0,06 | 0,9 | 0,06 | 1,6 | 24 | 14 |
| $< 1,5$ | 1,2 | 0,40 | 1,2 | 0,60 | 2,0 | 12 | 6 |
| — | 2,3 | — | 2,0 | — | 2,5 | 20 | 8 |
| $< 1,0$ | 2,9 | 0,15 | 2,6 | 0,25 | 1,5 | 15 | 12 |
| — | 1,8 | — | 1,8 | — | — | — | — |
| — | 1,5 | 0,60 | 1,2 | 0,60 | 4,0 | 50 | 5,0 |
| $< 1,0$ | 1,9 | 0,50 | 1,8 | 0,80 | 0,3 | 25 | 2 |
| — | 1,5 | 0,60 | 1,1 | 0,60 | 3,7 ϕ | 48,5 | — |

Schrifttum

- H. Welker: Über neue halbleitende Verbindungen
Z. für Naturforschung Bd. 7a (1952) Seiten 744 bis 749
- H. Welker: Über neue halbleitende Verbindungen II
Z. für Naturforschung Bd. 8a (1953) Seiten 248 bis 251
- H. Welker: Neue Werkstoffe mit großem Halleffekt und großer Widerstandsänderung im Magnetfeld
ETZ, A, Bd. 76 (1955), H 15, Seiten 513 bis 517
- O. G. Folberth,
R. Grimm und
H. Weiss: Über die elektrischen Eigenschaften von InAs
Z. für Naturforschung Bd. 8a (1953) Seite 826 und folgende
- O. G. Folberth,
O. Madelung und
H. Weiss: Die elektrischen Eigenschaften von InAs II
Z. für Naturforschung Bd. 9a (1954) Seiten 954 bis 958
- F. Kuhrt: Eigenschaften der Hallgeneratoren
Siemens-Zeitschrift Jg. 28 (1954) Seiten 370 bis 376
- W. Hartel: Anwendung der Hallgeneratoren
Siemens-Zeitschrift Jg. 28 (1954) Seiten 376 bis 384
- F. Kuhrt und
E. Braunersreuther: Drehmomentmessung an einem Gleichstrommotor mit Hilfe des Halleffektes
Siemens-Zeitschrift Jg. 28 (1954) Seiten 299 bis 302
- O. Loocke: Messung magnetischer Gleichfelder in elektrischen Maschinen
ETZ-A, Bd. 76 (1955) H. 15, Seiten 517 bis 521
- F. Assmus und
R. Boll: Messungen an weichmagnetischen Werkstoffen mit dem Hallgenerator
ETZ-A, Bd. 77 (1956) H. 8, Seiten 234 bis 236
- H. Weiss: Der rückgekoppelte Hall-Generator
Z. für Naturforschung Bd. 11a (1956) Seiten 684 bis 688
- E. Schillmann: Die Diffusion von Fremdstoffen in InAs
Z. für Naturforschung Bd. 6 (1956) Seite 472
- F. Kuhrt und
W. Hartel: Der Eigenfeldfehler bei der Messung von Tangentialfeldstärken in Eisen mittels des Halleffektes
Arch. f. Elektrotechnik 42, 398 (1956)
- F. Kuhrt und
K. Mäaz: Messung hoher Gleichströme mit Hallgeneratoren
ETZ-A 77, 487 (1956)
- F. Kuhrt und
E. Braunersreuther: Messung des Feldverlaufes im Luftspalt eines Gleichstrommotors mit Hilfe des Halleffektes
ETZ-A 17, 578 (1956)
- F. Kuhrt: Schwingungserzeugung mit rückgekoppelten Hallgeneratoren
Phys. Verh. 7, 103 (1956)
- F. Kuhrt: Der Hallgenerator als Vierpol
Arch. f. Elektrotechnik 43, 1 (1957)
- E. Schillmann: Der Hallgenerator als neuartiges Bauelement der Elektrotechnik
Techn. Rundschau Bern (1957) 42
- H. Schaufel: Der Hallwandler in der Regelungstechnik
Siemens-Z. 2, 32 (1958)
- H. Hieronymus und
H. Weiss: Über die Messung kleinster magnetischer Felder mit Hallgeneratoren
Z. für Naturforschung, im Erscheinen
- C. Hilsum: Multiplication by Semiconductors
Electr. Eng., Vol. 30, Nr. 369, Nov. 1958
- R. P. Chasmar und
E. Cohen: An Electrical Multiplier Utilizing The Hall Effect In Indium Antimonide
Electr. Eng., Vol. 30, Nr. 369, Nov. 1958

Anschriften unserer Geschäftsstellen

| Ort | Büro* | Straße | Fernsprecher | Fernschreiber |
|--------------------|-------|-------------------------------|---------------------|----------------------|
| Aachen | TB | Theaterstr. 106 | 3 98 41 | 08 32866 |
| Arnsberg | IB | Hellefelder Str. 29 | 20 56/59 | 08 4286 |
| Aschaffenburg | IB | Ludwigstr. 17 | 23 14 | 04 18839 |
| Augsburg | TB | Fuggerstr. 9 | 51 76, 9 48 81 | 05 3821 |
| Berlin | ZN | Schöneberger Str. 2-4 | 66 00 11 | 01 83766 |
| Bielefeld | TB | Kavalleriestr. 26 | 6 33 11 | 09 32805 |
| Bonn | TB | Mülheimer Platz 1 | 5 19 21 | 08 86655 |
| Braunschweig | TB | Bankplatz 8 | 2 04 41 | 09 52820 |
| Bremen | ZN | An der Weide 14-16 | 30 14 41 | 02 44814 |
| Bremerhaven | IB | Brommystr. 20 | 23 32/33 | — |
| Coburg | IB | Judengasse 41 | 37 44 | 06 63212 |
| Darmstadt | IB | Hügelstr. 18-20 | 35 79, 60 48 | 04 19246 |
| Dortmund | ZN | Märkische Straße 12-14 | 2 26 41 | 08 22122 |
| Düsseldorf | ZN | Oststr. 34 | 86 31 | 08 582665, 08 582814 |
| Duisburg | IB | Friedenstr. 85 | 2 80 01, 2 39 51 | 08 55843 |
| Essen | ZN | Kruppstr. 16 | 2 07 31 | 08 57437 |
| Flensburg | IB | Neustadt 10 | 74 49 | 02 2745 |
| Frankfurt/Main | ZN | Gutleutstr. 31 | 33 06 01 | 04 11203, 04 11204 |
| Freiburg i. Br. | TB | Habsburgerstr. 132 | 21 21 | 07 7842 |
| Fulda | IB | Ohmstr. 24 | 30 10 | — |
| Göttingen | IB | Weender Landstr. 6-10 | 2 49 24 | 09 6861 |
| Goslar | TB | Am Markt 5 | 39 31/33 | 09 53832 |
| Gummersbach/ | | | | |
| Niederseßmar | IB | Kölner Str. 95 | 30 42 | — |
| Hagen (Westf.) | IB | Prentzelstr. 11 | 2 74 45 | — |
| Hamburg | ZN | Lindenplatz 2 | 24 82 11 | 02 11891 |
| Hamm | IB | Luisenstr. 5 | 68 41 | 08 28834 |
| Hannover | ZN | Am Maschpark 1 | 8 65 31, 8 66 91 | 09 22333 |
| Heilbronn (Neckar) | IB | Schaeffelenstr. 15 | 67 46/48 | 07 28714 |
| Hof | IB | Theresienstr. 13 | 22 66/67 | 06 43865 |
| Kaiserslautern | TB | Eisenbahnstr. 18 | 75 31 | 04 5832 |
| Karlsruhe | TB | Bahnhofstr. 3-7 | 2 69 61 | 07 82831 |
| Kassel | TB | Bürgermeister-Brunner-Str. 15 | 1 92 81 | 09 9839 |
| Kempten | IB | Salzstr. 27 | 36 22 | 05 4827 |
| Kiel | TB | Holstenbrücke 26 | 4 46 71/4 08 01 | 02 9814 |
| Koblenz | TB | Emil-Schüller-Str. 20-22 | 24 86 | 08 6831 |
| Köln | ZN | Friesenplatz 8-14 | 29 91 | 08 881470, 08 881471 |
| Konstanz | IB | Hussenstr. 6 | 36 93, 50 57 | 07 32209 |
| Lübeck | IB | Breite Str. 52-54 | 2 59 21 | 02 6728 |
| Mainz | TB | Große Bleiche 29 | 2 67 71/72 | 04 17765 |
| Mannheim | ZN | N 7. 18 | 5 80 31 | 04 62261 |
| Mönchen-Gladbach | IB | Eickener Str. 45 | 2 18 75, 2 26 26 | — |
| Mühlendorf/Obb. | IB | Trausnitzstr. 11 | 8 36 | — |
| München | ZN | Prannerstr. 8 | 2 89 61 | 05 23224 |
| Münster | TB | Herwarthstr. 6-8 | 4 06 31 | 08 92828 |
| Neustadt/Weinstr. | IB | Landauer Str. 55 | 26 90/94, 34 35 | — |
| Nürnberg | ZN | Richard-Wagner-Platz 1 | 2 87 21 | 06 2120 |
| Offenburg (Baden) | IB | Rheinstr. 3 | 23 13 | 07 5886 |
| Osnabrück | TB | Möserstr. 28 | 76 01 | 09 4827 |
| Ravensburg | IB | Gartenstr. 16 | 24 34, 29 82/83 | 07 32884 |
| Regensburg | IB | Maximilianstr. 24 | 2 38 23 | 06 5807 |
| Reutlingen | IB | Unter den Linden 47 | 43 41/43, 67 82 | 07 29723 |
| Rottweil | IB | Am Stadtgraben 12 | 8 06/07 | 07 62889 |
| Saarbrücken 3 | ZN | Mainzer Str. 139 | 6 49 41 | 04 4226 |
| Schweinfurt | IB | Luitpoldstr. 6 | 27 53 | 06 73207 |
| Siegen | TB | Sandstr. 38 | 67 41 | 08 7635 |
| Stuttgart | ZN | Geschw.-Scholl-Str. 24-26 | 9 90 61 | 07 23941 |
| Trier | IB | Deutscherrenstr. 38-44 | 32 57, 37 33, 27 57 | 04 7815 |
| Ulm | TB | Frauenstr. 9 | 6 85 71 | 07 12826 |
| Wetzlar | IB | Karl-Keilner-Ring 25 | 34 51 | 04 83845 |
| Wiesbaden | TB | Adolfsallee 27-29 | 5 95 25 | — |
| Wilhelmshaven | IB | Paul-Hug-Str. 8 | 59 48, 54 57, 54 54 | 02 5305 |
| Wuppertal-Elberf. | TB | Neumarktstr. 52 | 4 18 81 | 08 512853 |
| Würzburg | TB | Theaterstr. 25 | 5 08 50 | 06 8844 |

* ZN Zweigniederlassung

TB Technisches Büro

IB Ingenieurbüro



SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT
WERNERWERK FÜR BAUELEMENTE